DISCORSO SOPRA LA FABRICA, E VSO DELLE NUOUE VERGHE ASTRONOMICHE...

Antonio Lupicini

AL SERENISSIMO ARCIDVCA ERNESTO,

Signore, & Padron mio singularissimo.

E molte occupationi, ch'io ho hauute per conto di Sua Maestà Cesarea, e del Gran Duca mio Signore, sono state le cagioni, ch'io non ho potuto prima che hora mettere in carta il discorso attenente alla fabrica, & all'vso delle nuoue Verghe astronomiche, ordinatomi da V.A.S. Ma subito ch'io fui spedito da tali affari mi misi à scriuere in sei Capitoli quanto da lei mi fu imposto. Nel primo de quali si dimostra la fabrica delle sopradette Verghe astronomiche; Nel secondo si dice come si possa con dette Verghe comodamente pigliare vna distanza; Nel terzo si ragiona come sia facile à prendere vna larghezza; Nel quarto vna altezza; Nel quinto vna profondità; e nel sesto, & vltimo si dichiara con modo facile di leuare vna pianta. E tutto ho cercato di fare cō quella facilità, che mi è stata possibile.

Mandole adunque questo mio breue discorso, e prego V. A. S. si degni con l'Autorita della grandezza dell'animo suo difenderlo dalla mala natura de calunniatori, i quali come assuefatti à biasimare altrui più in cose apparenti che vere, forse harebbono largo campo meco senza l'aiuto di V. A. S. percioche io attendo solo ad esprimere in sustanza i miei concetti, e fuggo in tutto l'ornamento di parole superflue; Presumendomi che à chi io scriuo sia più grata la sustãza delle materie sotto breuità ristrette, che con bel parlare allungandole dare occasione di perder molto tempo in leggerle, mentreche egli si potrebbe con profitto metterle in opra. E con questo faccendo fine humilmente nella buonagratia di V. A. S. mi raccomando. Pregando N. Sig. IDDIO per ogni suo contento. Di Firenze alli XV. di Nouembre M. D. LXXXI.

Di V. A. S.

Deuotissimo Seruitore

Antonio Lupicini.

DELLE NVOVE VERGHE ASTRONOMICHE DI ANTONIO Lupicini,

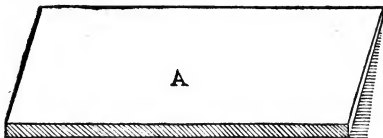
Al Serenissimo Arciduca ERNESTO.

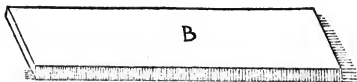
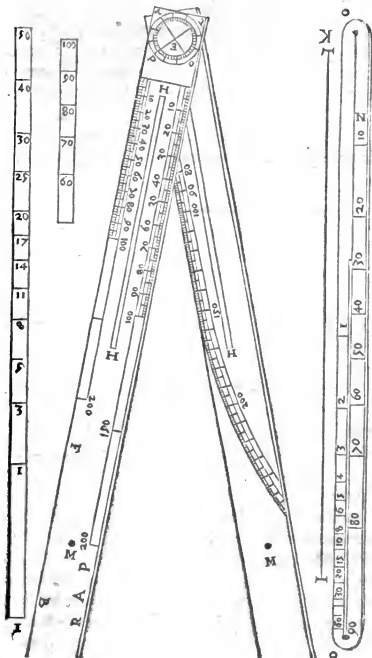
Cap. Primo.

SONO le Matematiche, non solo dilettevoli, ma vtilissime alle attioni humane, e sono tanto chiare, e manifeste le loro operationi, che i più saui hanno detto, che elle sono nel primo grado di certezza. Queste ci fan toccar con mano i corsi de Cieli, e saluare tutte l'apparenze chè in essi si comprendano. Con queste possiamo in terra pigliare lunghezze, larghezze, altezze, e profondità, e possiamo per queste riquadrare tutte le superficie e corpi, e cauare la radice de quadri, e de cubi, e ritrouare i pesi di qual si voglia grauezza, & infinite altre cose, le quali essendo bene osseruate si risoluano infallibilmente. Ma la maggior parte di queste operationi non si possano fare senza il mezzo degli strumenti matematici, fra quali io ritrouo molto gioueuoli le nuoue Verghe astronomiche fondate nella Tehorema prima del sesto d'Euclide, e verificate nella quarta del sesto di detto Euclide. Le quali Verghe sono facili da portare, e da mettere in atto. Ma quel che più importa producano l'Angolo della Intersecatione tanto grande, che gliè impossi-

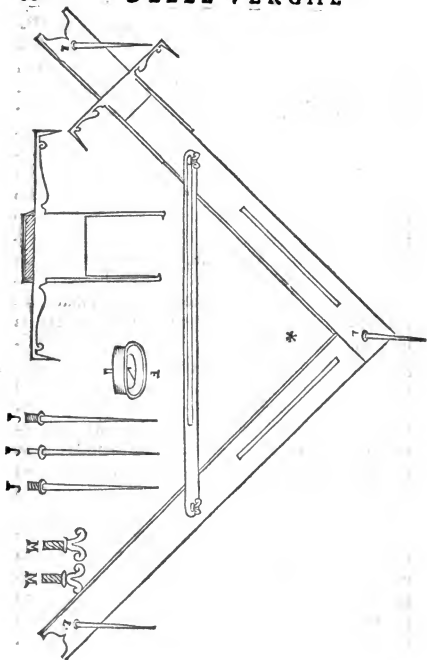
bile

bile poter fallire nelle loro operationi, come al ſuo luogo dimoſtreremo. Ma prima vogliamo deſcriuere il modo di fabricare le dette Verghe, le quali à me parrebbe ſi faceſſero di ritagli d'ottone, per eſſere metallo, che non arruginiſce, e battuto à freddo piglia tanta ſtiena, che percotendoſi in qual ſi voglia coſa, non è pericolo che gli poſſa nuocere niente; oltre à di queſto, eſſendo d'ottone, non impediſce l'Agô calamitato, che non operi ſecondo la ſua inclinatione, e in oltre queſto metallo è facile da ſegnarui le linee, i numeri, e l'altre coſe che vi biſognano. Per tanto faremo le tre Verghe, che ci biſognono di getto di ritagli d'ottone. Dua delle quali faremo groſſe, lunghe, e larghe quanto appare nella figura quì appreſſo ſegnata .A.

La ſettimà parte della lunghezza ſopranominata.

E perche le dette dua Verghe ſono la baſa, e il fondamento di tutto lo ſtrumento, noi le chiameremo le Verghe aſtronomiche, le quali dua Verghe ſi faranno vguali l'vna con l'altra, e ſpianate paralelle in tra di loro. E ſopra tutto ſi faccino d'vna medeſima larghezza, lunghezza, e groſſezza, perche eſſendo impomiciate, e inchiodate inſieme faranno Seſte, Squadra zotta, Regola perfettiſſima,

ma, Archipenzolo, misura, bacolo, scala Altimitra, Quarta del cerchio, e Quarta proportionale, dalla quale pigliamo le lunghezze, altezze, e profondità, in oltre saranno bussola, e misura delle bocche d'Artiglieria, e dell'altre cose, come al suo luogo dimostreremo. Fabricato che haremo le dua sopradette Verghe, faremo la terza Verga quasi della medesima lunghezza dell'altre due, e la faremo larga, e grossa come appare nel disegno segnato. B.

La qual Verga sarà nominata Quarta proportionale, perche in questa Verga ci vãno segnati da vna costa i gradi, co' quali noi pigliamo le distanze, larghezze, altezze, e profondità, e nella faccia dinanzi segneremo i gradi della quarta, che sono dallo Orizonte al nostro Zenitte, e nella faccia del dorso vi segneremo i gradi della scala Altimitra, e nelle dua teste ci faremo dua buchi capaci à due vite, le quali terranno collegate le altre sopradette due Verghe in isquadra, e ci faremo vn canale nel mezzo, il quale seruirà per far mobile la detta Verga proportionale quando opereremo le dette osseruationi. L'altro canale, che apparisce nelle Verghe astronomiche, ha da seruire quando si vuole leuare vna pianta, e mettere in carta. Fabricate adunque le sopradette tre Verghe, e inchiodate insieme, si come appare nel seguente disegno; cominceremo à dimo-

E diametri di questi numeri, che cominciano à vno, e finiscano in cento seruano per le bocche dell'Artiglieria, i quali vanno segnati nella faccia delle Verghe doue sono le due lettere. B. F.

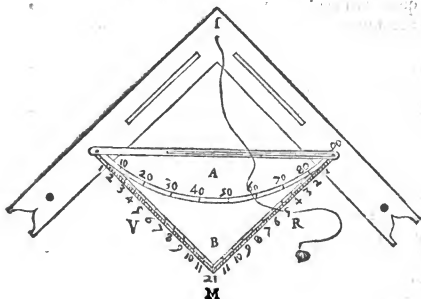
La linea segnata K. è la Meta del diametro del piede antico Romano, il quale và disegnato nella Verga doue sono le tre lettere maiuscole P. A. R. che denotano piede antico Romano.

moſtrare con l'aiuto diuino à che fine noi habbiamo diſegnati i gradi, che vi ſi comprendano, accioche il prudente lettore ſia capace di quanto occorre, e perche i detti gradi ſono ſegnati da amendue le parti delle ſopradette tre Verghe. Però dichiareremo primieramente queſta parte apparente dello iſtrumento, la quale nomineremo faccia dello iſtrumento. I Gradi adunque della faccia dello iſtrumento ſegnati della lettera D. hanno à ſeruire per leuare vna pianta; però gli ſegneremo in gradi in cinquine, e in decine vgualmente diſtanti in fra di loro, ſi come nel paſſato diſegno appare. E i gradi ſegnati nella circunferenza. E. denotano i quattro Venti principali contraſegnati per le quattro lettere maiuſcole, e ritrouati per mezzo dell'Ago calamitato, che è dentro alla buſſola del ſeguente diſegno ſegnata F. la qual buſſola è mobile attorno à detta circunferenza ſegnata E. e con la punta che è fuore della buſſola al dritto della linea del contraſegno dell'Ago, ci moſtra il grado di quel Vento, che è al dritto della prima oſſeruatione. Queſta diuiſione ſerue nello iſtrumento à più coſe, e particolarmente in vna veduta ſola addirizziamo la pianta, che noi habbiamo leuata perfettamente in quel luogo à punto che ſi ritrouaua nella propria forma. Per tanto lo ſcompartiremo con quella perfettione, che ci ſarà poſſibile, E ſopra tutto ſi procurerà che l'Ago ſia ben calamitato, acciò poſſa ritrouare quel grado, che fu oſſeruato nella detta prima veduta. I Gradi nelle due diuiſioni ſegnati di lettera G. non ſeruano ad altro, che per iſcala proportionata à quella grandezza di pianta, che ſi diſidera di fare, la quale volendo diſegnare piccola ci ſeruiremo della

diuiſione più corta, e volendola fare maggiore ci ſeruiremo della diuiſione più lunga. Queſte ſcale proportionali ſi ſogliono mettere per ordinario nella carta de diſegni, che noi facciamo, acciò ſi poſſino rapportare cō quella proportione tutte le linee, che vi biſognano. Ma non è diſdiceuole metterle nel preſente ſtrumēto, perche molte volte ſi vuol leuare vna pianta, & in vn medeſimo tempo mettere in carta, doue hauendo vna ſcala nello iſtrumento potremo ogni volta rapportare con le ſeſte quella quantità di linea nella noſtra carta, che è ſtata oſſeruata à proportione delle canne, ò d'altra oſſeruata miſura. E in queſto modo ſerreremo le noſtre piante con molta facilità, che per altra via con difficultà leueremmo le piante, e metteremmo in carta; perche eſſendo in mezzo al ſito, e rigirando lo iſtrumento attorno alle vedute degli Angoli, molte volte ci ſarebbe ecliſſata la ſcala, che foſſe nel diſegno, doue c'impedirebbe le miſure, che non ſi potrebbono rapportare con quella perfettione, che in ſimili caſi occorrano. Il canale ſegnato di lettera H. ci ſeruirà per iſcoprire gli Angoli di quelle piante, che nel leuarle ſi mettano in carta. Per tanto ſi farà da vna parte della linea del mezzo del traguardo, acciò ſi poſſa interſecare con quella perfettione, che à tali occorrenze biſognano. La diuiſione ſegnata di lettera I. denota il peſo delle palle di ferro d'Artiglieria, le quali ſono al propoſito; come al ſuo luogo ragioneremo. La linea ſegnata di lettera K. è la lunghezza del piede antico Romano, il quale è mezzo braccio Fiorentino à panno, & è miſura comune alla maggior parte degli habitatori di queſta macchina mondiale. Per la qual coſa hauendo detta miſura nello iſtrumento

ſarà al propoſito per le molte occorrenze, che ci poſſano auuenire. I tre buchi ſegnati di lettera L. ſon fatti per tenerui i traguardi ſegnati della medeſima lettera, i quali traguardi ſono al propoſito così alti riſpetto alla diſugua lità delle ſuperficie. Ma ſi auuertirà che il buco di mezzo della inchiodatura di dette Verghe ha da eſſere comu ne al traguardo, e al filo del perpendicolo, e alla buſſola ſopradetta dell'Ago calamitato; però non occorre farlo à vite, come ſono gli altri dua: ma ſi farà ſenza vite, e alquanto piccolo, e in mezzo della inchiodatura; ſi come appare nel paſſato diſegno. Gli altri dua buchi ſegnati di lettera M. gli habbiamo fatti per tenere in iſquadra le ſopradette Verghe aſtronomiche, le quali ſi vengano à fermare col mezzo della Quarta proportionale, raccomandate alle due vite ſegnate della medeſima lettera M. e ſeruano per guida delle oſſeruationi delle diſtanze, larghezze, altezze, e profondità, come al ſuo luogo ragioneremo. I Gradi nella faccia della Quarta proportionale ſegnati di lettera N. compartiti in nouanta gli habbiamo meſſi per l'oſſeruatione della quarta del Cielo, i quali ſi ſcompartiranno per mezzo d'vna quarta parte del cerchio in queſto modo cioè. Prima fermeremo la Quarta proportionale in iſquadra perfettamente con le ſue vite, ſi come habbiamo ragionato, poi la ſpianeremo ſopra qualche ſuperficie piana più perfetta che ſia poſſibile. Fatto queſto piglieremo vn paio di ſeſte, mettendo vna delle punte nel buco piccolo, che è nel mezzo della inchio datura delle ſopradette Verghe aſtronomiche; dipoi allargheremo l'altra parte delle ſeſte ſino à i buchi delle due vite, che tengano in iſquadra le ſopradette Verghe:

i quali

i quali dua buchi delle vite, essendo le Verghe in isquadra, saranno apunto la quarta parte della diuisione del cerchio. Diuiso adunque nel piano la sopradetta Quarta in nouanta gradi perfettamente, piglieremo vna riga, ouer filo, e rapporteremo i detti gradi segnati nella faccia della sopradetta Quarta proportionale in questo modo cioè. Terremo ferma vna delle parte della riga nel buco piccolo della inchiodatura, che habbiamo detto, che ha seruire per centro del cerchio. Nell'altra parte della riga, ouer filo mobile, rapporteremo perfettamente i gradi segnati nel sopradetto piano nella Quarta proportionale; si come si dimostra nel seguente disegno. I Gradi nella costa della Quarta proportionale segnati per le due lettere O. hanno à seruire per ritrouare le distanze, altezze, e profondità; i quali gradi vanno segnati con la medesima riga, ò filo che habbiamo segnati quelli del Quadrante. Però fisseremo in isquadra il nostro istrumento nel medesimo luogo del tauolino, si come era quando segnammo i gradi sopradetti: poi tenendo fermo vn capo del filo nel picciolo buco della inchiodatura, e l'altro capo lo metteremo à 45. gradi, e 12. minuti, che sono segnati nella quarta del cerchio del piano nel sopradetto tauolino; e doue il filo toccherà la costa, che è dalla banda di detto centro, quiui faremo la prima tacca, la qual tacca sarà segnata di numero vno: poi conteremo nel medesimo cerchio 67. gradi, sopra de quali metteremo il filo, e doue toccherà la detta costa faremo la seconda tacca segnata di numero dua; poi seguiteremo di contare col filo in mano fino al numero 75. e doue il filo intersecherà la detta costa segneremo la terza tacca di numero 3. e seguitando di contare

fino

La diuisione circulare segnata A. che finisce in 90. è lo spartimento, che habbiamo detto occulto nel tauolino, per segnare col filo i gradi della quarta del Cielo nella faccia della Quarta proportionale.

La diuisione B. che finisce in 12. nell'Angolo retto denota la linea occulta per segnare col filo i gradi della scala Altimitra nel dorso della Quarta proportionale, con la regola sopradetta.

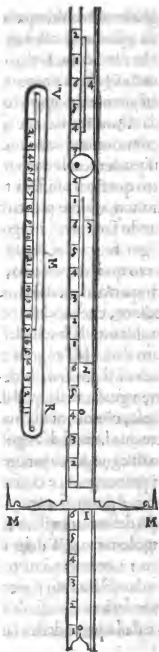
ſino à numero 78. e minuti 6. fermeremo il filo; e doue interſecherà la detta coſta ſegneremo la quarta tacca apparente di numero 4. e à gradi 80. fermeremo il filo; e doue toccherà la coſta ſegneremo la quinta tacca ſegnata di numero 5. e ſeguitando di cōtare ſino à numero 81. e minuti 30. fermeremo il filo, e doue toccherà la detta coſta faremo la ſeſta tacca ſegnata di numero 6. e così ſeguitando di contare ſino à gradi 82. e minuti 30. faremo la ſettima tacca ſegnata di numero 7. poi ci fermeremo à gradi 83. e doue il filo toccherà la detta coſta faremo l'ottaua tacca ſegnata di numero 8. e à gradi 83. e minuti 35. fermeremo il filo, e doue tocca la coſta faremo la nona tacca ſegnata di numero 9. e à gradi 84. ſarà il termine della decima tacca, e à gradi 84. e minuti 25. ſarà il termine della 12. tacca, e à gradi 85. ſarà il termine della 15. tacca, e à gradi 85. e minuti 20. ſarà l'interſecatione della 20. tacca, e à gradi 85. e minuti 54. ſarà la 30. tacca, e à gradi 86. e minuti 10. ſarà la 40. tacca, e à gradi 86. e minuti 35. ſarà il termine della 60. tacca; la quale interſecatione, ſe bene è lontana dall'altre tacche dieci interſecationi, con tutto ciò s'allontana vna minima diſtanza dalla detta quarta del cerchio; e di quì auuiene, che quelle coſe, che ſono più lontane da noi, le veggiamo con minor Angolo, che quelle che ci ſono più appreſſo; per queſta cagione conſiglierò ſempre il benigno lettore, che douendo adoperare ſimili iſtrumenti, cerchi di far maggior baſa, che ſia poſſibile per non ſi ſottoporre à queſti vltimi numeri, i quali ſe bene ſon fatti con buona teorica, e con molta perfettione, con tutto ciò ſon tanto facili da fallire, che mette conto à non ſene valere, ſe non in caſo

di

di necessità, come al suo luogo dimostreremo. In oltre s'auuertisca che le dette dua Verghe astronomiche sieno almeno lunghe dua piedi, e vn quarto; acciò vi si possino segnare comodamente tutte le cose, che vi bisognano, E anco perche i traguardi sieno distanti l'vno dall'altro à bastanza. E la Verga della Quarta proportionale si farà lunga almeno dua piedi, e vn decimo di piede, acciò sia proportionata alle sopradette dua Verghe. E sopra tutto si segneranno i detti gradi con perfettione, e con la pratica sopradetta, la qual pratica è cauata dagli elementi di Euclide, come in altra occasione dimostreremo, perche la mia intentione è di mostrare in questi pochi versi la fabrica di dette Verghe; la qual fabrica il più delle volte è messa in opera da orefici, e da altri artieri simili, la maggior parte de quali poco si curano della Teorica per esser priui di quei principij, e fondamenti; che à tali scienze bisognano: per tanto attenderemo alla pratica; e se ci sarà alcuno curioso, che disideri di sapere più teoricamente, ricorra à gli elementi di Euclide, che quiui harà comodità d'intendere il tutto ampiamente. La linea contrasegnata di lettera P. A. R. denota longitudine del palmo antico Romano, e la diuisione che gliè al dirimpetto segnata di molti numeri, che cominciano à vno, e finiscano in cento, denota le bocche d'Artiglieria di palla di ferro; la qual diuisione l'habbiamo cauata dalla esperienza istessa; percioche se pronteremo detta diuisione alla bocca di qual si voglia pezzo d'Artiglieria, in vno istante ci mostrerà ne' numeri qual sia il peso della sua palla, dal qual peso, e lunghezza del pezzo è facile nominare il tiro per il suo vero nome, e conoscere le palle, e discernerle da qual si

voglia

voglia maſſa di altre palle ammontate; la qual coſa quanto ſia giouevole alle fattioni, lo può giudicare ciaſcuno, che lo conſidera. L'altro ſpartimento, che ſi vede nel dorſo della Quarta proportionale ſegnata di lettere V.M.R. nel ſeguente diſegno l'habbiamo meſſo per comodo della ſcala Altimitra: il quale ſpartimẽto è cauato da vn mezzo Ognimone in queſto modo cioè. Prima ſi fermeranno in iſquadra con le due vite le dette Verghe aſtronomiche. Fatto queſto ſi affiſſerà tutto lo ſtrumento ſopra qualche tauolino, ò altro piano di legno; ſi come ſi fece di ſopra, quando facemmo i ſegni della quarta del cerchio; poi ſi diſegni fuora del dorſo della Quarta proportionale vn mezzo quadro perfetto, il quale habbia l'angolo retto al dirimpetto al piccolo buco della inchiodatura ſegnata L. e le linee, che producano detto angolo retto, ſi faranno equidiſtanti da buchi delle vite di detta Quarta. Talche tirato il filo dall'angolo retto al piccolo buco ſegnato L. diuiderà il dorſo della detta Verga proportionale in due parte vguali; nella qual diuiſione ſi metterà vna M. maiuſcola, che denota la linea media. Eſſendo diſegnate le dette dua linee dell'angolo retto, ſi come appare nel paſſato diſegno, ſcompartiremo ciaſcuna di dette linee in dodici parte vguali, e ciaſcuna parte in dodici punti; i quali gradi, e punti ſi cominceranno à contare da termini de buchi delle dette vite, e finiranno ciaſcuna diuiſione nell'angolo retto. Talche nel ſopradetto angolo ſarà il numero 12. comune à tuttedue le parti, e dalla parte ſiniſtra guardando inuerſo il piccol buco ſegnato di lettera L. ſarà vna lettera maiuſcola ſegnata V. che denota linea Verſa; e dalla parte deſtra ſarà vna lettera maiuſcola ſegnata

Si dimostra in questi dua disegni i gradi del dorso delle sopradette Verghe, i quali son segnati con la regola sopranominata.

R. che denota la linea retta. Hauendo adunque ſegnato nelle linee occulte del tauolino la noſtra diuiſione, ſi metterà vn filo nel ſopradetto piccolo buco, il qual filo ſeruirà per rapportare i detti gradi nel dorſo della ſopradetta Quarta proportionale in queſto modo cioè. Si terrà fermo il filo nel primo grado dell'ombra retta, e doue toccherà la detta Quarta, ſi farà vn ſegno, e così ſi farà di tutti gli altri ſopradetti gradi, tãto dell'ombra retta, quanto dell'ombra verſa. E rapportati i detti gradi nel dorſo della Verga diritta proportionale, cene potremo ſeruire; ſi come al ſuo luogo ragioneremo. I Gradi del dorſo delle Verghe aſtronomiche ſegnati di numero ſeſtino, gli habbiamo fatti per la operatione del radio; i quali hãno à ſeruire per pigliare vna larghezza. Per tanto ſi faranno ſcõpartiti della medeſima diſtanza delle dua punte, ouer traguardi mobili ſegnati di lettera M. la qual diſtãza ſi ſcompartirà in ſei diuiſioni, ſi come appare nel paſſato diſegno. E' ben da auuertire, che le dette dua punte ſi muouino perpendicularmente ſopra le dette Verghe, acciò poſſino operare, ſi come al ſuo luogo ſi dirà. Quanto al reſto de traguardi, e all'altre coſe che vi biſognano, ſono aſſai manifeſte nel paſſato diſegno ſegnato * ſenza farne altra dichiaratione; e queſto è quanto alla fabrica delle Verghe aſtronomiche.

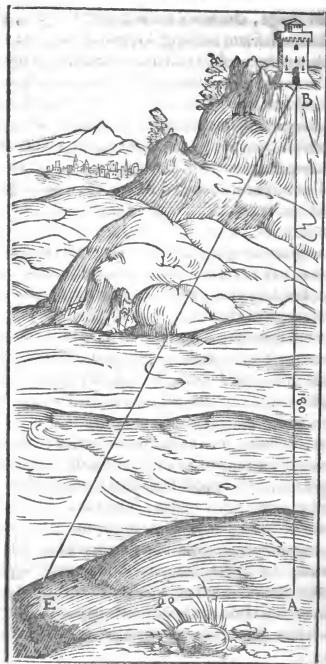
CAP. SECONDO.

LA prima dimoſtratione, che noi faremo con le Verghe aſtronomiche, ſarà il pigliare vna diſtanza, ouer lunghezza, che è da vn luogo à vn'altro, la

qual distanza 'si osseruerà in questo modo. Prima metteremo in isquadra perfetta co suoi traguardi, e con la sua Quarta proportionale le sopradette Verghe astronomiche. Fatto questo considereremo nella detta distanza qual che segno apparente, qual si possa vedere dal luogo della prima veduta, e dalla fine della basa, ouero seconda veduta, che è necessario di fare. Poi addrizzeremo vna delle parte della squadra al detto segno, che noi desideriamo saper la distanza, e tenendo ferma la detta parte della squadra, doue s'è fatto la prima veduta; dall'altra si traguarderà vna linea, che ci seruirà per basa, ouer seconda veduta cognita, la qual linea non importa che la sia più da man destrà, che da sinistra, purche sia in isquadra con la prima veduta della cosa apparente. Fatto questo misureremo con braccia, ò canne, ò con qual si voglia altra misura la sopradetta basa, e alla fine di detta misura vi lasceremo vn segno, dal qual segno si possa vedere l'vno, e l'altro segno, cioè il punto della prima veduta, & il segno, che noi appostammo nella cosa, di cui vogliamo sapere la distanza. Fatto questo leueremo lo istrumento, e nell'angolo retto di queste due linee, cioè della linea che è volta verso la cosa, che noi desideriamo sapere la distanza, e della linea della detta basa; vi metteremo vn segno apparente all'altro segno, che noi habbiamo messo alla fine della linea, che s'è misurata, la qual linea chiameremo basa della osseruatione, perche in questa linea cognita consiste la sustanza della nostra operatione, come di sotto ragioneremo. Fatto questo ci trasferiremo alla fine della sopradetta basa, e allenteremo le vite della parte mobile, che è nella Quarta proportionale, e volteremo

quella

quella Verga, che non è mobile verſo il ſegno, che noi habbiamo laſciato nell'angolo retto della prima veduta. E l'altra parte mobile volteremo verſo il ſegno della coſa, che noi vogliamo ſapere la diſtanza, la quale hauendo bene addrizzata ſenza toccare lo ſtrumento, oſſerueremo con diligenza in qual numero è interſecata la Verga mobile dalla Quarta proportionale; e detto numero ſi multiplichi per il numero della miſura, che s'è fatta nella baſa, e l'auuenimento ſarà la diſtanza, che è dall'angolo retto della prima veduta alla coſa che noi diſideriamo ſapere la diſtanza. Come per eſempio, ſia il luogo, dal quale noi vogliamo pigliare la diſtanza ſegnata nel ſeguente diſegno A. e la Torre apparente ſegnata B. ſarà la coſa della quale noi diſideriamo ſapere la diſtãza, e la linea A. E. ſarà la baſa cognita, che noi habbiamo detto, che è neceſſario di fare in tutte queſte operationi. Hauendo adunque aſſegnato i tre punti della noſtra operatione, & hauendo meſſo in iſquadra con le ſue vite le ſopradette Verghe aſtronomiche, e meſſo l'angolo retto del noſtro ſtrumento nel punto A. traguarderemo perfettamente dal punto A. al punto B. Fatto queſto ſi terrà ferma la detta parte dello iſtrumento, e traguardando nell'altra parte dello ſtrumento ci produrrà la baſa ſopranominata; la fine della quale ſupporremo, che ſia la lettera E. Fatto queſto leueremo il ſopradetto ſtrumento, e doue era l'angolo retto vi metteremo vna cannuccia con vn poco di carta ſopra, ò altro ſegno, pur che ſia apparẽte al punto E. Dipoi andremo miſurando perfettamente con pertiche, ò altra miſura ſino alla fine di detta baſa, che determiniamo di fare, la quale ſupporremo per hora che ſia 90. pertiche,

B
180
E
90
A

tiche, la quale metteremo da parte. Poi allenteremo le vite, che tengan ferma la parte mobile, e metteremo l'angolo dello ſtrumento nel punto E. e vna delle parte addrizzeremo nella linea E. A. la qual parte ſi terrà ferma con vna mano, e con l'altra addrizzeremo la Verga alla Torre ſegnata B. Poi ſenza muouere lo iſtrumento, noteremo in che numero viene interſecata la Quarta proportionale, la quale ſupporremo ſia interſecata nel numero 2. Multiplicato adunque 2. per 90. numero della baſa, l'auuenimento ſarà 180. e tanto diremo che ſia la linea della diſtanza A. B. che è il noſtro propoſito. La proua di queſta operatione è facile, perche multiplicata in ſe la linea A. E. e la linea A. B. e meſſe inſieme, e cauatone la radice, l'auuenimento ſarà la linea B. E. conforme alla penultima del primo di Euclide. E queſto è quanto alla prima dimoſtratione, la quale eſſendo bene inteſa, ſarà facile à intendere tutto il reſto del noſtro ragionamento. Solo è d'auuertire, che non baſta all'huomo, che vuole eſſer fondato in vna ſcienza fermarſi nella Teorica ſolamente; ma biſogna accompagnare la teorica con la pratica, dalla quale è facile venire in cognitione di molti accidenti, che nella Teorica malamente ſi poſſano vedere, come ſpeſſo vediamo infiniti iſtrumenti, i quali ſi diſcorrano per le camere con molta ſodisfatione, perche ſon fondati con piaceuole teorica; Ma come ſi viene à praticargli, rapportano infinite difficultà, sì per la piccolezza dello iſtrumento, il quale non può fare ſe non imperfettiſſima baſa, come anco per l'imperfettione dell'artefice che l'ha fatto; le quai coſe accompagnate dalla imperfettione della noſtra veduta, e dalla ſtrauaganza de'

ſiti,

ſiti,rade volte vengano à fare operationi,che ſieno di nul la valore. La onde io eſorterò ſempre il diſcreto lettore, che hauendo inteſo la teorica di ſimili materie, procuri con diligenza di metterla in pratica,la quale gli ſarà facile, ogni volta però che opererà con vno iſtrumento gran de,giuſto, e che ſia facile à mettere inſieme, e à portarlo. Ma ſopratutto biſogna auuertire di fare vna baſa propor tionata alla noſtra oſſeruatione, acciò non produca l'angolo della noſtra veduta tanto acuto, ſi come ſi vede che producano molti ſtrumenti aſtronomichi, ne quali vi è ſtato ſegnato dentro la baſa di quella coſa, della quale vo gliamo ſapere la diſtanza. Per la qual coſa à giuditio mio ſon più buoni queſti tali iſtrumenti per ſeruirſene in camera,che fuora alla cãpagna; perche faccinſi grandi quan to ſi vogliono,à ogni modo non poſſano produrre ſe non vna baſa di dua,ò tre braccia, la qual baſa hauendo à ſeruire in vna diſtanza di 500.braccia, biſogna che produca l'angolo della interſecatione tanto minimo, che gliè impoſſibile à poter comprendere nella pratica vna tal minu tia,come oſſeruando facilmente ſi vede. Però poiche non ci è conceduto pigliare vna diſtanza ſenza i dua termini della baſa,ouer linea cognita, procureremo ſempre di far la più grande, che ci ſarà poſſibile.

CAP. TERZO.

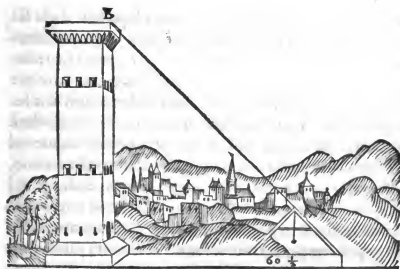
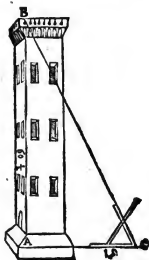
LA ſeconda dimoſtratione, che noi faremo con le Verghe aſtronomiche, ſarà il pigliare dua altezze, cioè vna altezza,che ſia perpendiculare alla ſua baſa,ouer fondamento; e l'altra non ſarà perpendiculare al-

la

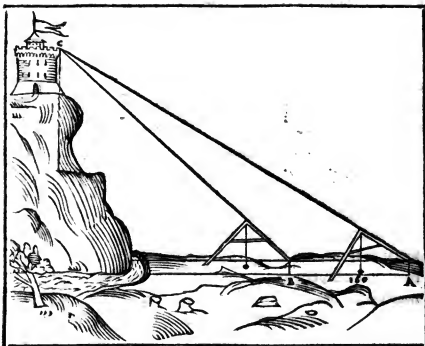
la baſa, come ſono l'eminenze de monti, e d'altre coſe, la maggior parte de quali non ſolo non hanno le ſommità perpendiculari alla loro baſa, ma il più delle volte ſon priui di ſuperficie piana, doue bene ſpeſſo rapportano difficultà, e ſono alquanto più malageuoli nelle loro oſſeruationi; nondimeno ſono facili à riſoluere, come di ſotto ſi dirà. Di queſte due ſommità primieramente dimoſtreremo quella, che è perpendiculare alla ſua baſa, la quale daremo ad intendere in queſto modo. Prima ſi fermeranno le Verghe in iſquadra con le ſue vite, ſi come habbiamo fatto per il paſſato. Fatto queſto metteremo l'angolo retto alla baſa, ouer fondamento della altezza, che noi vogliamo pigliare; dipoi oſſerueremo nella ſommità ſopradetta qualche ſegno apparente, nel quale addrizzeremo la linea della prima veduta; dipoi traguarderemo la linea da baſſo, che ſarà paralella alla baſa di detta altezza, la quale ci ſeruirà per ſeconda linea cognita, la qual linea cognita ſi miſurerà con canne, ò altra miſura, e alla fine di detta miſura rapporteremo le noſtre Verghe, delle quali ne addrizzeremo vna al ſegno, che laſciammo nella prima veduta, e l'altra addrizzeremo al ſegno apparente, che noi appoſtammo nella ſopradetta altezza. Fatto queſto ſenza muouere lo iſtrumento, noteremo diligentemente in qual grado viene interſecata la Quarta proportionale, il qual grado multiplicheremo per le miſure della baſa, ouer linea cognita, e l'auuenimento ſarà l'altezza della coſa eleuata, come per eſempio. Sia l'altezza che ſi vuol miſurare la Torre della ſeguente figura, A. B. & il punto B. ſarà il ſegno apparente nella ſommità della coſa. In prima metteremo l'angolo retto

dell'iſtrumento nel punto A. vna mezza canna alto dal piano della terra, acciò ſi poſſa metter l'occhio per traguardare il punto B. Hauendo addrizzzato vna delle due linee dello iſtrumento dal punto A. al punto B. haremo fatto la prima veduta dell'oſſeruatione: dipoi ſenza muouere l'iſtrumento traguarderemo la ſeconda veduta con la linea della Verga dello ſtrumento contraſegnata per le due lettere A. C. qual linea ſupporremo ſia lunga quindici canne. Fatto queſto leueremo lo iſtrumento, e doue era l'angolo retto laſceremo vn ſegno, il quale ſupporremo che ſia la lettera A. poi metteremo l'angolo retto delle Verghe alla fine delle 15. canne, doue è la lettera C. e volteremo la parte ſiſſa della Quarta proportionale, che traguardi perfettamente da A. C. e l'altra Verga mobile addrizzeremo al ſegno apparente nella ſommità della Torre B. poi ſenza muouere lo iſtrumento noteremo con diligenza à quanti gradi è interſecata la Quarta proportionale, la quale ſupporremo ſia interſecata al numero 4. il qual numero 4. multiplicato per 15. farà 60. al qual 60. aggiugneremo la mezza canna, che noi laſciammo nella prima veduta, che era dall'angolo retto dello iſtrumento à terra, e l'auuenimento ſarà 60. canne, e mezzo, e tanto diremo, che ſia la propoſta Torre, e volendone far la proua, ci potrem valere della ſcala Altimitra, che è ſegnata nel dorſo della Quarta proportionale in queſto modo cioè. Fermeremo lo iſtrumento in iſquadra, ſi come ſi è fatto per il paſſato, poi metteremo il filo con il ſuo perpendicolo nel piccolo buco, ch'è nella inchiodatura. Fatto queſto ci tireremo addietro traguardando nel punto B. ſino à tanto, che il filo interſechi la linea media,

B
A
60 ½
15

B
60 ½

e interſecando detto filo nella linea media, ci fermeremo, e farem miſurare la diſtanza, che è dalla baſa della Torre al detto luogo doue ci ſiamo fermati, e ſe troueremo, che la diſtanza ſia 60. canne, e mezzo, allhora diremo hauer fatto bene l'vna, e l'altra oſſeruatione. Si potrebbe queſta prepoſta altezza perpendiculare miſurare in molti altri modi, i quali io laſcerò sì per non infaſtidire il lettore, sì anco perche da molti n'è ſtato lungamente ragionato. Oltre à di queſto non ſi fanno queſte oſſeruationi perpendiculare, che non produchino le linee apparenti d'vn triangolo retto angolo, il quale è facile da riſoluere, ſi come ſi vede nella penultima del primo d'Euclide. E queſto è quanto al primo modo di pigliare l'altezze perpendiculare alle loro baſe. Il ſecondo modo di pigliare vn'altezza che non è perpendiculare alla ſua baſa, la oſſerueremo in queſto modo cioè. Sia la ſuperficie della ſeguente figura A. B. e l'altezza, che noi vogliamo oſſeruare ſarà la ſommità del monte. C. In prima metteremo lo iſtrumēto in iſquadra, ſi come habbiamo fatto per il paſſato, poi ci trasferiremo nella ſudetta ſuperficie ſegnata A. B. Fatto queſto addrizzeremo la Verga, che è contigua dalla parte dell'ombra retta perfettamente nel punto C. poi ſenza muouere lo iſtrumento oſſerueremo, che grado ouer punto è interſecato dal perpendicolo della ſcala Altimitra, il qual ſupporremo, che ſia interſecato dal terzo numero dell'ombra Verſa, il qual terzo numero guarderemo quante volte entra nella detta parte verſa, cioè in 12. e troueremo che vi entra quattro volte, il quale auuenimento ſalueremo da parte. Poi ci tireremo rettamente innanzi, ò indietro per il più perfetto piano, che

ci

ci ſarà poſſibile, e cercheremo addirizzare la medeſima Verga perfettamente al medeſimo punto C. e ſenza muouere le Verghe oſſerueremo in che grado è interſecato il detto perpendicolo, il quale ſupporremo, che ſia interſecato nel numero 6. pur dell'ombra verſa, il qual numero 6. guarderemo quanto entra in 12. e trouueremo che vi entra due volte. Fatto queſto trarremo il detto dua dal quattro ſerbato nella prima veduta, e l'auuenimento ſarà dua, il qual dua ſerberemo da parte, perche ha da eſſere partitore della diſtanza, che è dalla prima veduta alla ſeconda, la qual diſtanza ſupporremo che ſia 160. paſſi. Partito adunque 160. per dua, ne verrà 80. paſſi, al quale 80. aggiugneremo l'altezza, doue era ſoſpeſo lo iſtrumento, il quale ſupporremo foſſe dua paſſi alto da terra, i quali dua paſſi aggiunti à 80. fanno 82. e tanto diremo che ſia alta la ſommità di detto monte dal piano ſopradetto. Come per eſempio. Sia il piano, del quale noi vogliamo oſſeruare l'altezza, le due lettere A.B. e la sōmità dell'altezza ſia la lettera C. Prima piglieremo vn palo, ò altra coſa, e la ficcheremo nel punto A. Fatto queſto raccomanderemo al detto palo le noſtre Verghe, talmente che il perpēdicolo poſſa operare ſecondo la ſua inclinatione, e non impediſca, che la detta Verga contigua all'ombra retta nō ſi poſſa alzare, e abbaſſare ſecondo che ci farà biſogno. Fatto queſto addrizzeremo la detta Verga nella prima veduta perfettamente al punto C. dipoi oſſeruueremo in che punto cade il filo del perpendicolo, il quale ſupporremo, che tocchi nel ſecondo punto dell'ombra verſa, il qual ſecondo punto guarderemo quāte volte entra in 12. trouueremo che vi entra 6. volte, il qual 6. ſerberemo da

par-

parte. Dipoi caueremo il detto palo di legno, doue ſono raccomandate dette Verghe, e lo rapporteremo nel punto B. e di nuouo per la medeſima Verga traguarderemo il punto C. e doue è interſecato il detto filo ſi noterà quel punto, che è interſecato, quale ſupporremo, che tocchi il punto 6. dell'ombra verſa, il qual 6. punto di nuouo guarderemo quante volte entra in 12. e trouueremo che vi entra due volte, il qual 2. traremo dal 6. che noi ſerbammo della prima veduta, e ne verrà 4. il quale 4 ſarà il partitore della baſa A. B. la qual baſa ſupporremo ſia lunga paſſi 200. Partito adunque 200. per 4. ne viene 50. e à detto 50. aggiugneremo due paſſi che noi ſupponghiamo, che

che fuſſino dall'angolo retto à terra, e ne verranno paſſi 52. e tanto ſarà alta la ſommità della detta coſa dal piano A. B. e ſe per caſo queſta oſſeruatione foſſe tanto ſotto l'altezza, che il filo cadeſſi nell'ombra retta, che rade volte auuiene, allhora partiremo i punti tagliati dal perpendicolo ſempre per dodici, i quali produrranno vn rotto, il quale ſi ſerberà, ſi come ſi fece nella prima oſſeruatione. Dipoi ci tireremo innanzi, ò indietro alquanto rettamente, e di nuouo oſſerueremo la ſeconda veduta, la qual veduta ſe farà cadere il perpendicolo nella detta ombra retta, partiremo quel numero che è tagliato dal perpendicolo pure per 12. e l'auuenimento, che ſarà ſempre rotto, lo trarremo dall'altro rotto, che noi ſerbāmo della prima veduta, e il prodotto ſarà partitore della ſopradetta baſa, che fu miſurata, e à quello che ne verrà gli aggiugneremo l'altezza, che era da terra allo ſtrumento. Come per eſempio; ſe nella prima veduta il filo caderà ſopra il terzo punto dell'ombra retta, ſi partiranno li detti tre punti per 12. e l'auuenimento ſarà vn quarto, il qual quarto ſi ſerberà da banda, dipoi laſceremo vn ſegno in queſta prima veduta, e ci tireremo innanzi, ò indietro per il più perfetto piano, che ſia poſſibile, e faremo la ſeconda veduta, nella quale ſupporremo, che il filo cada ſopra il quarto punto dell'ombra retta, il qual quarto punto partiremo pur per 12. e ne verrà vn terzo, del qual terzo ne leueremo il quarto, che ſi era ſerbato, e ci reſterà vn duodecimo. Dipoi miſureremo la detta baſa, ouero diſtanza, che è dalla prima veduta alla ſeconda, la quale ſupporremo, che ſia dieci paſſi, i quali dieci paſſi ſi partiranno per vn duodecimo, e l'auuenimento ſarà 120. paſſi, a quali aggiu-

giu-

giugneremo due passi, che è l'altezza doue era fermo lo strumento, e faranno in tutto 122.passi, i quali 122.passi conchiuderemo che sia la detta altezza. La proua di questa osseruatione si potrà fare in vna superficie piana profilata da linee proportionate alla sua scala, doue si cõprende, che li angoli intrinsichi vengano simili alle figure delle sopradette dimostrationi, come quì appare.

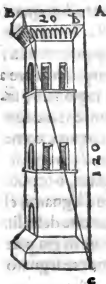
Ma se disideri di saperla più teoricamente, leggerai il terzo libro della nuoua scienza del Tartaglia, nel quale harai comodità d'intendere il tutto largamente, dal quale Autore io imparai più tempo fà l'vso, e la fabrica della scala Altimitra, la quale è gioueuole in questa osseruatione, come praticando facilmente vedrai. E questo è quanto ci occorre dire attorno alle osseruationi delle altezze, delle quali, se bene noi non habbiamo dimostrate se non tre, crederò che queste essendo intese, ci saranno buon mezzo per intendere il modo di pigliare qual si voglia altra

altez-

altezza, con tutto che ſieno variate fra di loro. Ma bene eſorterò il diſcreto lettore, che volendo operare fondatamente in ſimili piaceuolezze, faccia d'hauer cognitione di Geometria, e d'Ariſmetica, ò almeno ſapere multiplicare, partire, trarre, e raccorre de numeri, e de rotti, de quali ſene ſeruirà per infinite occorrenze, che nel praticare ſi veggano. Queſto mio modo di ragionare conoſco che non piacerà ad ognuno, e particolarmente à quelli, che hanno letto alcuni Autori, i quali promettano oſſeruare gli ſtrumẽti Aſtronomici ſenza maneggiare le linee, e' numeri. A' quali non riſponderò altro, perche ſon certo, che chi harà letto detti Autori, & harà cercato metterli in pratica, ſi come ho fatto io, harà conoſciuto che la loro è vna teorica da eſercitarla in camera, e non in cãpagna. E ſe alcuno ſi contenterà di attendere à ſimili piaceuolezze per eſercitarſi per le camere, ſenza commertio de pratichi di ſimili oſſeruationi, potrà tenere l'opinione de detti Autori ſenza affaticare l'ingegno nelle linee, e ne' numeri. Ma al giuditio mio è molto gioueuole il primo libro di Geometria del Serlio, il quale ha cauato da diuerſi Autori tanta Geometria, quanta ad vn pratico può fare di biſogno. Ma prima ſarebbe bene procurare di farſi leggere per quindici, ò venti giorni i numeri, e rotti, i quali faciliteranno lo intendere il ſopradetto primo libro del Serlio, e ſene ſeruirà per le coſe ſopradette, & in molte altre occorrenze, come al ſuo luogo ragioneremo. E queſto è quanto alla ſeconda dimoſtratione.

CAP. QVARTO.

LA terza dichiaratione, che noi faremo con le Verghe astronomiche, sarà il pigliare vna profondità in due modi, l'vno de quali sarà sopra vna cosa perpendiculare alla sua basa, & l'altra non sarà perpendiculare alla sua basa, come sono le superficie de' monti, e d'altre cose simili. Delle quali due sommità dimostreremo prima quella che è perpendiculare alla sua basa in questo modo. Sia la sommità della Torre, contrasegnata per le due lettere A. B. e la sua profondità perpendiculare sarà la linea A. C. Prima metteremo le dette Verghe in isquadra, si come si è fatto per il passato. Fatto questo accomoderemo l'angolo retto nella lettera B. e addrizzeremo quella Verga, che non è mobile nella Quarta proportionale, che traguardi perfettamente nella linea A. B. la qual Verga tenendola ferma con vna mano, con l'altra addrizzeremo l'altra Verga, che è mobile nella sua vite nel punto C. dipoi osserueremo in che numero è interfecata la Quarta proportionale, il qual numero metteremo da parte, dipoi si misurerà la linea A. B. con quale misura ci piacerà, e quel numero delle misure, che si sarà osseruato, si multiplicherà per il numero, che si era messo da parte, e l'auuenimẽto sarà la profondità della detta Torre. Come per essempio: sia la proposta Torre A. B. e le sua perpendiculare sarà la linea A. C. Misureremo primieramente la sommità A. B. la quale ci seruirà per la linea cognita della nostra osseruatione, la qual linea cognita supporremo sia 20. braccia. Metteremo in prima l'istrumento nel pũto B.

&

& vna parte delle Verghe addrizzeremo al punto A. Fatto questo terremo fermo con vna mano la detta Verga, e l'altra Verga addrizzeremo perfettamente al punto C, dipoi osserueremo in che numero è interſecata la Quarta proportionale, e ſupporremo ſia interſecata nel numero *6*. multiplicato adunque *6*. per le venti braccia della linea cognita, ne verrà 120. braccia, le quali 120. braccia ſaranno la profondità di detta altezza perpendiculare, e col medeſimo ordine ſi miſurerà la profondità de pozzi,& ogn'altra coſa perpendiculare alla ſua baſa. Queſta oſſeruatione è conforme à quella delle altezze perpendiculari alle loro baſe, ſolo è differente,che nelle altezze poſſiamo hauer più lunghezza di linea cognita, ouer baſa, che non poſſiamo nelle profon-

dità. Con tutto ciò nelle profondità ancora ne possiamo fare tanta, quanta bisogna in simile operatione. E questo è quanto alla prima osseruatione delle profondità perpendiculari apparente alla sua basa. L'altra profondità, che non è perpendiculare alla sua basa, di cui habbiamo promesso di ragionare, sarà vn poco più difficile da osseruare, che non è stata l'antecedente rispetto alla cortezza della linea cognita, come anco dalle disegualità superficiali de monti, la maggior parte de quali, ò non hanno le sommità piane, ò se pure l'hanno possiamo poco valercene rispetto à legnami, che ci tolgano la veduta della seconda osseruatione della linea cognita; le qual cose cercheremo di superare in grã parte in questo modo cioè. Sia la sommità del monte segnato A. sopra del quale non vi è altro piano, che vn poco di superficie sferica, la qual superficie vogliamo vedere quanto sia alta dalla strada segnata D. il qual puntó D. non è scoperto, se non dal ciglione C. come dimostra la seguente figura.

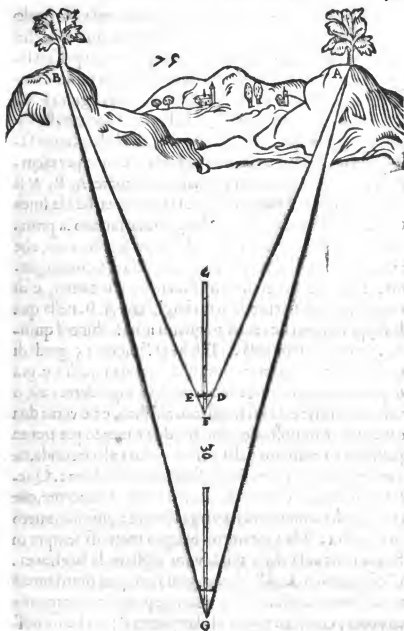
Questa osseruatione la faremo con la scala Altimitra in questo modo cioè. Prima fermeremo vn palo nella piaggia del monte lontano dieci, ò quindici braccia dal sopradetto ciglione della sommità del poggio, sopra del qual palo accomoderemo la nostra scala Altimitra. Fatto questo traguarderemo con quella Verga, che è contigua all'ombra retta, che traguardi perfettamente al punto D. dipoi osseruéremo in che numero è intersecata la scala Altimitra, la supporremo che sia intersecata nel secondo numero dell'ombra versa, qual secondo numero guarderemo quante volte entra in dodici, si come habbiamo fatto per il passato, e trouerremo che vi entra sei volte, il qual sei porremo da parte. Fatto questo fermeremo vno altro palo nel piano della superficie del monte tanto alto, & appresso al ciglione, che non c'impedisca la veduta della profondità D. dipoi vi accomoderemo l'angolo retto dello istrumento à liuello della prima osseruatione, e addrizzeremo la medesima Verga al punto D. Fatto questo osserueremo in che grado è intersecato il perpendicolo, il quale supporremo che intersechi nell'ottauo numero del l'ombra versa, il quale ottauo numero entra in dodici vna volta, e mezzo; tratto vno, e mezzo dal dua serbato, ci resterà vn mezzo, che sarà il partitore della linea cognita A.C. la quale supporremo, che sia lunga 20. braccia. Partito adunque 20. per vn mezzo, ne viene 40. e quaranta braccia diremo, che sia la proposta profondità della detta strada, la quale essendo chiara per se stessa, si come si vede nella proportionata figura non istarò à darne altro esempio. E questo è quanto al modo di pigliare vna profondità, il quale essendo inteso cene potremo valere in diuerse altre

tre profondità, le quali tutte si possano pigliare nel detto modo con tutto che sieno diuerse in fra di loro.

Cap. Qvinto.

La quarta dimostratione, che noi faremo con le Verghe astronomiche, sarà il pigliare vna larghezza, la quale piglieremo con il radio, che è segnato nel dorso delle dette Verghe astronomiche in questo modo cioè. Prima spoglieremo le Verghe di traguardi, di vite, e d'ogn'altra cosa, eccetto che de dua traguardi mobili, i quali maneggieremo in questo modo. Sia la larghezza, che noi vogliamo osseruare la linea A. B. & il luogo dal quale vogliamo pigliarla, sarà il punto C. Prima metteremo à ordine il radio, si come appare nel seguente disegno contrasegnato D. E. F. Fatto questo ci metteremo al dirimpetto perpendicularmente al punto C. e con la mano sinistra terremo i dua traguardi mobili D. E. dipoi metteremo l'occhio nel capo della Verga segnata F. e mãderemo innanzi, ò indietro i dua traguardi, sino à tanto che le due punte interséchino la larghezza A. B. dipoi osserueremo nelle Verghe, in che grado sono interſecate da detti traguardi mobili, il qual grado metteremo da parte. Fatto questo ci tireremo innanzi, ò indietro per ispatio di quindici, ò venti braccia, il quale spatio ci seruirà per la linea cognita, la quale supporremo che sia la linea F. G. dipoi ci metteremo sopra il punto G. e di nuouo traguarderemo la detta larghezza A. B. con i dua traguardi mobili, si come facemmo nella prima veduta. Fatto questo senza muouere i traguardi osserueremo, che differẽza d'in

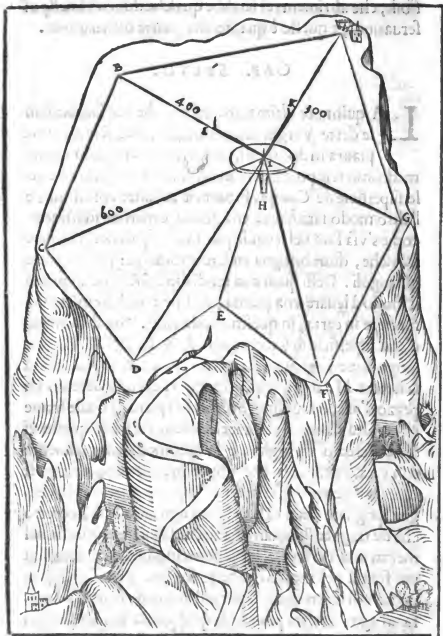
tersca-

B
A
E
D
F
G

terſecatione è dalla prima veduta alla ſeconda, la quale ſupporremo che ſia ſei gradi, che ſono vna diſtanza, che è da vn traguardo all'altro, come appare nella paſſata figura D. E. F. la qual diſtanza dimoſtra, che tanto è larga la coſa, quanto è lunga la baſa, ouer linea cognita F. G. E ſe i traguardi interſecaſſino dalla prima veduta alla ſeconda in noue gradi, allhora diremo, che la larghezza ſarà vna volta, e mezzo la linea cognita. Come per eſempio; ſia la linea, che noi vogliamo oſſeruare A. B. & il ſito del quale vogliamo pigliare la larghezza, ſarà la linea C. G. lunga trenta paſſi, & il luogo doue faremo la prima veduta ſarà la lettera C. dal qual luogo ſupporremo, che i traguardi interſechino nella quarta caſa al ſecondo grado. Fatto queſto ci tireremo innanzi, ò indietro, e di nuouo traguarderemo la detta larghezza A. B. nella quale ſupporremo, che i detti traguardi interſechino il quinto grado della ſeſta caſa. Talche ci ſaranno 15. gradi di differenza dalla prima veduta alla ſeconda, i quali 15. gradi partiremo per 6. che è lo ſpatio della ſopradetta caſa, ò ver diſtāza, che è da vn traguardo all'altro, e ne verrà dua e mezzo. Multiplicato adunque dua, e mezzo per trenta paſſi, che fu miſurato dalla prima veduta alla ſeconda, ne verrà 75. paſſi, e tanto ſarà la ſopradetta larghezza. Queſta oſſeruatione è molto facile, ma biſogna auuertire, che i traguardi caminino nella verga ſempre à piombo, ouero in iſquadra. Ma ſopratutto biſogna metterſi ſempre in faccia della coſa della quale vuoi pigliare la larghezza. Cioè quando ſi farà la linea cognita, biſogna tirarſi innanzi, ò indietro ſempre in linea retta, e perpendicularmente alla coſa, che vuoi pigliare la larghezza il più che ſia poſſibile,

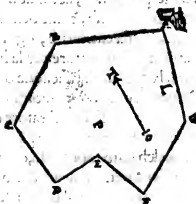
ſibile, che altrimenti ci ſarebbe qualche difficultà nelle oſ ſeruationi, e queſto è quanto alla quarta oſſeruatione.

CAP. SESTO.

LA quinta, & vltima operatione, che noi faremo con le dette Verghe aſtronomiche, ſarà il leuare vna pianta in due modi, cioè il leuare vna pianta, e nel medeſimo tempo mettere in carta, ſi come ſi può fare nel le ſuperficie de' Campi, Prouincie, & altre coſe ſimili; e l'altro modo ſarà leuare vna pianta, e mettere in iſtratto, come s'vſa fare nel leuar la pianta d'vn palazzo, ò d'altre fabriche, doue biſogna andare attorno per poter vedere gli angoli. Delli quali dua modi dimoſtreremo in prima il modo à leuare vna pianta, & in vn medeſimo tempo mettere in carta, in queſto modo cioè. Sia il dintorno d'vna ſuperficie di ſette angoli A. B. C. D. E. F. G. & il luogo doue vogliamo ſtar fermi per leuare la pianta ſarà la lettera H. ſopra il qual luogo vi accomoderemo vn pezzo d'aſſe, ò tauolino, ò altra coſa piana, la quale ferme remo alta da terra vn braccio in circa. Fatto queſto vi diſtenderemo vn foglio, e lo accomoderemo talmente con cera, ò altra coſa, che mouendo lo iſtrumento, non ſi muoua il detto foglio ancora: dipoi piglieremo le Verghe ſpogliate della Quarta, e d'ogn'altra coſa, eccetto che de traguardi, e guarderemo che la inchiodatura ſia nel mezzo di detto foglio, la quale inchiodatura ha ſtare ſem pre ferma nel mezzo del detto foglio. Perciò biſognerà che noi mettiamo nel piccolo buco della inchiodatura vn'ago, ò altra punta, la qual punta fermeremo nel

B
400
K
300
600
C
H
G
E
D
F

mezzo del detto foglio, ma bisogna auuertire, che la sia talmente grossa, che la possa entrare nel sopradetto piccolo buco della inchiodatura, il qual piccol buco seruirà per centro della nostra operatione, e per guida dell'ago calamitato, come di sotto si dirà. Accomodato adunque lo istrumento, si come appare nel presente disegno, addrizzeremo la Verga I. K. che traguardi perfettamente l'angolo A. che è appresso alla casa del dintorno apparente. Poi sẽza muouere la detta Verga volteremo l'altra Verga I. L. che traguardi perfettamente l'angolo B. Fatto questo faremo misurare la distanza, che è dal centro della inchiodatura dello istrumento fino al detto angolo A. il quale spatio supporremo che sia passi 300. i quai passi 300. rapporteremo nel nostro foglio con vn paio di seste in questo modo cioè. Noi dicemmo nella fabrica dello istrumento, che le dua scale proportionali vna maggiore, e l'altra minore seruano per rapportare in ciascheduna piãta i passi, ò qual si voglia altra misura nel suo disegno, il qual disegno volendolo far piccolo, ci seruiremo della scala più corta, e volendolo far grande ci seruiremo della scala più lunga. Per tanto di presente ci seruiremo della scala più lunga, la quale supporremo, che denoti la lunghezza di 200. passi, poiche per passi habbiamo detto, che fu misurato la prima linea I. A. sopradetta. Piglieremo adunque con le seste 300. passi della nostra scala, e gli rapporteremo nel disegno, mettendo vna punta delle seste nel centro della inchiodatura, e l'altra punta metteremo nel canale dello istrumento, che è nella linea de traguardi I. K. la qual punta aggraueremo nel foglio sino à tanto, che faccia vn punto. Fatto questo faremo misurare

la seconda veduta della linea I. L. la quale supporremo che sia 400. passi, i quali 400. passi rapporteremo con le seste col medesimo ordine, che habbiamo fatto nella prima veduta. Talche i dua punti che haremo fatti nel foglio, saranno termini d'vna linea proportionata alla linea A. B. Fatto questo volteremo la Verga, che era dritta alla linea I. A. & la metteremo nella linea I. B. e la Verga I. L. rapporteremo nella linea I. C. dipoi misureremo lo spatio che sarà da I. C. il quale supporremo che sia 600. passi, i quali 600. passi rapporteremo nel foglio, si come di sopra è detto: dipoi volteremo la Verga, che era nella seconda veduta, e la metteremo nella terza veduta, la quale terremo ferma, & con la Verga I. L. faremo la quarta veduta, la qual quarta veduta faremo misurare, si come si è fatto per il passato, e rapporteremo nel foglio, e così seguitando di volgere le Verghe, tenendo fermo il centro della sopradetta inchiodatura, haremo segnato nel foglio sette punti proportionali di distanza à sette angoli della nostra pianta. Tirata adunque vna linea da vn punto all'altro chiuderemo la nostra pianta con quella facilità, e perfettione, che si vede nella presente piãta, la qual pianta volendola finire cõ quella perfettione, che si conuiene, è necessario, che noi dimostriamo in che parte l'è volta à quattro venti principali, la qual dimostratione, ci sarà facile da osseruare, perche non occorre far altro, che mettere la Verga I. K. nella prima veduta I. A. dipoi caueremo il traguardo, che è nel piccolo buco del centro della inchiodatura, nel qual luogo vi metteremo la bussoletta dell'ago calamitato. Fatto questo si volgerà la detta bussola senza muouere la Verga fino à tanto, che l'ago

sia

sia à diritto del suo riscontro, che è segnato nella bussoletta, il qual riscontro mostrerrà per la punta, che è fuore della bussoletta, in che vento è posta la detta linea I. A. il qual vento metterai si come appare nella presente pianta, & à questo modo harai finito di leuare la tua pianta con quella fine, che conuiene. Questa dimostratione per esser facile, e chiara per se stessa, io non ne starò à dare altro esempio. Solo è d'auuertire che la prima veduta si farà sempre appresso à qualche segno notabile della pianta, si come habbiamo dimostro di sopra, doue osseruammo la prima veduta appresso all'angolo vicino alla casa, e questo si vsa fare solo per riuoltare la pianta, che mettemmo nel foglio, si come si troua nella propria forma, si ancora per poter discorrere in detta pianta con quel fondamento, che si conuiene, perche se noi non mettessimo vn principio noto discorreremo à caso, & senza fondamento veruno, si come può giudicare ciascuno che lo considera. In oltre bisognerà auuertire, che nel misura-

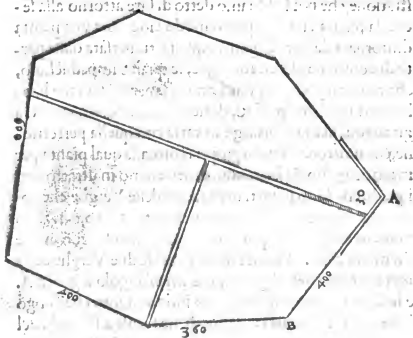
re

re non si camini serpeggiando, acciò non ne segua disordine nel rapportare le misure, come bene spesso auuiene, la qual cosa sarà facile da emendare, ogni volta però che noi faremo caminare il misuratore per la linea, che habbiamo osseruata, la qual linea è facile da osseruare, perche stando vno fermo nel centro sopranominato I. dell'istrumento conoscerà sempre se il misuratore camina dritto, ò torto all'angolo, che vuol misurare. In oltre se noi fussimo dentro à qualche sito montuoso, ò dirupato, ò sopra à qualche torre d'vna città, ò in altro sito strauagante, il quale non si potessi misurare dal centro dell'angolo della pianta, si come di sopra si è detto. Allhora potrai far misurare da vn'angolo all'altro della tua piãtã, e rapportare le misure con la tua scala per trauerso, e non per lungo, le quali produrranno i medesimi punti nella linea degli angoli, che di sopra habbiamo dimostrato, e se vi sarà alcun angolo, che non si possa vedere dal centro dello istrumento al luogo doue tu ti ritroui. Allhora potrai farui fare in dett'angolo vn poco di fummo, dal quale si traguarderà, si come di sopra è detto. Questo secõdo modo d'osseruare gli angoli non è manco certo, che il primo sopradetto, ma bisogna osseruarlo cõ molta discretione rispetto alla strauaganza de' siti, i quali essendo montuosi, e dintornati da qualche sito piano, allhora bisogna osseruare in ogni angolo, tutti quei greppi, & altre cose apparenti per rapportarle nel foglio, si come si trouano nello istesso sito. Perche leuare vna pianta, non vuol dir altro, che rapportare tutte le cose d'vn sito grande in vn foglio piccolo. In oltre bisogna auuertire, che la linea, che si trasporta con le seste è sempre retta. Per tanto ogni volta che si faran-

no

no queste osseruationi in siti montuosi, bisogna sempre aggiugnere alla tua linea, quel tanto che ricresce la diagonale, che è dal centro all'angolo della tua osseruatione. E per l'opposito se tu leuassi la pianta di qualche sito concauo à similitudine d'vn catino, dal quale harai facile à vedere gli angoli, ma le misure saranno più lunghe, che non rapporteranno le tue sette. Però trarrai da dette misure quanto occorre, acciò venga giusta come conuiene. E sopra tutto rapporterai quella forma concaua con la penna nel tuo foglio, acciò si vegga in carta quel tanto che si vede nella propria forma. E questo è quanto alla prima dimostratione della prima pianta. L'altra dimostratione, che noi habbiamo detto di fare attorno alla seconda pianta, sarà in questo modo cioè. Sia vna pianta dintornata da sette angoli inequali, e trauersata dalla parte di dentro da alcune muraglie, le quali c'impedischino, che noi non possiamo star fermi nel mezzo, si come habbiamo fatto per il passato, doue bisogni andare attorno à gli angoli, per rapportargli in carta con quella perfettione, che si ritrouano nella propria forma, la qual pianta per mãco briga, noi la leueremo, e metteremo in istratto con i gradi, che sono segnati nella faccia delle Verghe, che cominciano in 10. e finiscano curuamente in 220, ò in altro numero, che poco importa, i quai gradi si noterãno in questo modo cioè. Prima accosteremo le due Verghe dalla parte di fuora nella seguente piãta nell'angolo segnato A. e le slargheremo, ò strigneremo insino à tanto che l'angolo doue sono segnati i detti gradi, sia simile all'angolo della sopradetta pianta segnato A. Fatto questo senza muouere le Verghe piglieremo la nostra bussola doue è l'ago

cala-

calamitato, e là metteremo nel sopradetto piccolo buco della inchiodatura, e vedremo in che parte del cielo è volto detto angolo A. il quale supporremo, che sia volto 20. gradi fra Tramontana, e Leuante: dipoi noteremo in che grado s'interſechino le sopradette Verghe, le quali ſupporremo che s'interſechino nel quarto grado. Fatto queſto da quella linea, che vorremo caminare, ſi farà miſurare, la quale ſupporremo che ſia la linea A. B. lunga braccia 400. & à queſto modo haremo fatto la prima oſſeruatione, la quale noteremo nello ſtratto in queſta forma. La prima veduta nell'angolo dalla parte di fuora guarda gradi 20. fra Tramontana, e Leuante, e s'interſecano le

Ver-

Verghe in gradi 40. e caminiamo da man destra braccia 400.dalla qual mano si ritroua vn muro vicino all'angolo A.à 30.braccia, il qual muro attrauersa del tutto la piãta. Hauendo adunque notato la prima veduta ci trasferiremo nell'angolo B. e di nuouo osserueremo con le Verghe, si come habbiamo fatto nella prima veduta, eccetto che con la bussola, la quale non ci serue in questa operatione, se non per vna veduta sola, la qual veduta la facciamo solamente, come è detto, per ritrouare la pianta nel foglio per il medesimo verso, che la si troua nella propria forma. Accomodate adunque le Verghe nell'angolo B. come è detto, supporremo che le s'interseçhino in gradi quindici, e minuti venti. Fatto questo camineremo al terzo angolo, e faremo misurare le braccia, che sono dal secondo angolo al terzo, le quali supporremo, che sieno braccia 360. le quali braccia, e gradi noteremo nello stratto in questo modo. Il secondo angolo gradi quindici,e minuti venti,braccia 360. Fatto questo osserueremo il terzo angolo, il supporremo, che faccia interseçare le Verghe in gradi 26. e la distanza dal terzo al quarto angolo sia braccia 400. i quali numeri, e braccia si metteranno nello stratto, e si noterà insieme il muro, che è contiguo al detto angolo in questo modo. Il terzo angolo guarda à gradi 26.braccia 400.e nell'angolo termina vn muro,che è perpendiculare all'altro muro, che noi osseruammo nella prima veduta della pianta. Fatto questo ci trasferiremo al quarto angolo, e si accosteranno le Verghe, si come si è fatto per il passato, le quali supporremo che s'interseçhino in gradi venti, e la distanza della linea, che è dall'angolo quarto all'angolo

quinto sia braccia 600. le quali si noteranno insieme con i gradi delle Verghe nello stratto, si come si è fatto di sopra; e sopra tutto sempre si notino le mura, e altre cose notabili, che fussino appresso à detti angoli. Così seguitando di fare sino al settimo angolo, finiremo di mettere in istratto la nostra pianta con molta facilità. Fatto questo ci trasferiremo al luogo, doue disideriamo distendere la pianta con quella perfettione, che la si troua nella propria forma. Prima distenderemo il nostro foglio spianato in qualche tauola, ò altra cosa superficiale, pur che sia piana; e fermeremo con vn poco di cera il nostro foglio molto bene spianato, dipoi ci faremo dentro la nostra scala delle misure grande, ò piccola, secondo che si vuol far grande, ò piccolo il disegno. Fatto questo piglieremo l'ago calamitato con la sua bussolettal, e la metteremo nella inchiodatura delle Verghe nel medesimo grado di quel vento, che la si troua nella prima veduta sopradetta, cioè in gradi 20. fra Tramontana, e Leuante, e dipoi allargheremo l'altra parte delle Verghe sino à tanto che si scopra il 40. grado della intersecatione delle dette Verghe, che tanto dicemmo, che si ritrouaua nella prima osseruatione, si come apparirà nello stratto. Poi senza muouere la bussola, e strignere, ò allargare le Verghe, le spianeremo nel sopradetto foglio, il qual foglio essendo fermo, come è detto, muoueremo le Verghe tutte e due insieme à man dritta, ò à man manca sino à tanto che l'ago calamitato sia sopra la linea della bussola del suo riscontro. Fatto questo senza tramutare le Verghe faremo due linee occulte con la punta delle seste, che finischino nell'angolo di dentro delle sopradette Verghe,

le

le quali linee hauendo per guida il 40.grado delle sopradette Verghe, e finendo nell'angolo intersecato dal secondo grado, haremo fatto nel foglio vn'angolo della medesima grandezza, e proportione, che si ritroua quello, che osseruammo nella propia forma. Fatto questo piglieremo cō le seste della nostra scala proportionata le braccia 400. che apparischano in istratto dal primo angolo al secondo della nostra osseruatione, e le rapporteremo nella linea sinistra, che fu la prima misurata nella propria forma, e doue terminano dette 400. braccia sarà il secondo angolo della nostra pianta, il quale secondo angolo lo trouerremo con allargare le Verghe fino à quindici gradi, e minuti venti, si come appare in istratto nel secondo angolo della seconda osseruatione, la quale sarà conforme alle 400. braccia, che noi osseruammo nella seconda osseruatione. Facciasi adunque di trouare per l'appunto nelle Verghe quel grado, che fu osseruato, acciò sia termine della sopradetta linea proportionata alle 400. braccia, e dipoi si segni nel foglio la terza linea, che fu prodotta da due angoli della medesima grandezza, e proportione, che si ritrouauano nella propria forma. Così seguiteremo di fare fino al settimo angolo, & in questo modo haremo chiusa la nostra pianta con quella proportione, che si conuiene, & senza impedimento alcuno. Chiuso adunque che haremo il dintorno della nostra pianta, ci sarà facile d'accomodare le mura distanti dagli angoli, si come si trouauano nella propria forma, ogni volta però, che le sieno ben notate nel sopradetto istratto. E questo è quanto al secondo modo di leuare vna pianta, il quale essendo bene inteso, non haremo dif-

ficultà à leuare qual si voglia altra pianta, con tutto che habbia le linee, e gli angoli diuersi dalle piante sopranominate. I numeri della Quarta proportionale, che cominciano in vno, e finiscano in nouanta, dicemmo, che seruiranno per la quarta del cerchio, la quale è gioueuole à molte osseruationi, che si fanno di giorno, e di notte in questi moti celesti, e particularmente nel pigliare l'altezza del Sole sopra l'Orizonte, mediante la quale altezza venghiamo in cognitione in vn medesimo tempo dell'hora diurna di quel giorno. Et il simile possiamo fare di notte con l'osseruatione di qualche immagine celeste, che ci sia cognita. la onde essendo osseruata l'altezza sopra l'Orizonte con la detta quarta, si viene in cognitione doue si troui il Nadair, per mezzo del quale Nadair si conosce, quanto sia il Sole vicino alla linea della mezza notte. Ma perche queste osseruationi non si possono fare senza hauer molto familiari l'Efemeride, e le 48. immagini, & hauer buona cognitione di Astrologia, io mi riserbo à ragionarne in altra occasione, doue spero di ragionare delle Teoriche de Pianeti. In tanto occorrendo al giuditioso lettore valersi della quarta del cerchio nelle cose sopradette, ò in qual si voglia altra occorrenza, si potrà valere di questa, che è disegnata nello strumento, la quale habbiamo accomodata senza impedire l'altre operationi. I numeri, che cominciano à vno, e finiscano in cento nelle due linee paralelle delle Verghe astronomiche, noi gli habbiamo fatti per ritrouare il peso delle palle di ferro di qual si voglia bocca di Artiglieria in questo modo cioè. Si accomoderà la parte doue comincia il numero vno alla bocca del pezzo, che

si

ſi vuole oſſeruare, & in vn medeſimo tempo ſi vedrà in qual numero termina il diametro della detta bocca d'Artiglieria, il qual numero dimoſtrà il peſo della palla di detta Artiglieria. la quale oſſeruatione è gioueuole alle fattioni; perche ſi poſſano ritrouare le filiere, e ricorre le palle d'vna maſſa di qual ſi voglia tiro d'Artiglieria ſenza naſcerne confuſione alcuna. In oltre per il mezzo di queſta miſura ſi poſſano nominare i tiri d'Artiglieria per il ſuo legittimo nome, perche ſapendo il peſo della palla, e miſurata la lunghezza del pezzo da detto diametro della palla, ſi conoſce infallibilmente, ſe quel pezzo è reale, ò pur tiro da campagna, doue ſi può diſtribuire alla ſua poſta, ſenza naſcerne confuſione alcuna; che per altra via ne potrebbe ſeguire diſordine come altre volte è auuenuto. la miſura del piede antico Romano, e l'altre coſe che v'interuengano ſono aſſai manifeſte per ſe ſteſſe. Però le laſcerò in arbitrio del benigno lettore per valerſene ſecondo che ſe gli porgerà l'occaſione. E con ſua buona gratia per hora farò fine al mio ragionare; E ſe mai per alcun tempo mi ſentirò di forze maggiori, non mancherò di adoperarmi con ogni induſtria, e ſenza ambitione alcuna per comune giouamento degli ſtudioſi, e gentili ſpiriti, a' quali prego dal Signore IDDIO ogni fauore, e contento.

IL FINE.

F. Dionysius Constacciarius Inquisitor Generalis Florentiæ, & Florentini Dominij facultatem imprimendi concedit. Die 11. *Decembris* 1581.

IN FIORENZA,

Nella Stamperia di Giorgio Marescotti.

MDLXXXII.